

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

ATV für Bauleistungen (DIN 18299)

## 1. BAUBESCHREIBUNG

### Maßnahme:

Die Maßnahme umfasst eine technische Teilsanierung der Bühnenbeleuchtungsanlage in einer kurzen Spielzeitpause. Die vorhandene Dimmeranlage wird über ein Retrofit unter Beibehaltung der Zu- und Abgangsverkabelung ertüchtigt und an die technischen Anforderungen moderner Bühnenbeleuchtungsanlagen im Hinblick auf die sukzessive Umstellung des Scheinwerferparks auf LED-Scheinwerfer angepasst. Zusätzlich wird ein zeitgemäßes Beleuchtungsnetzwerk auf Basis eines anwendungsneutralen Ethernet-Netzwerks mit dezentralen DMX-Netzwerkknoten zur Versorgung moderner Beleuchtungstechnik mit Datensignalen errichtet.

### Gebäudebeschreibung:

Das im neoklassizistischen Stil erbaute und 1898 eingeweihte Vogtlandtheater Plauen ist das kulturelle Zentrum der Stadt Plauen und des Vogtlandes. Vielfältige Aufführungen des Theaters Plauen-Zwickau in den Sparten Musiktheater, Ballett, Schauspiel, JUPZ! (Junges Theater) und Konzert bereichern das tägliche Kulturleben der Region.

### Erschließung:

Das Vogtlandtheater Plauen wird vom Theaterplatz erschlossen. Der Baustellenzugang erfolgt über die Hofzufahrt am Theaterplatz.

### Baustelleneinrichtung:

Aufgrund der Kürze der Baumaßnahme ist keine Baustelleneinrichtung vorgesehen. Die Baustelle wird über den Theaterplatz erschlossen. Lagerflächen für kurze Materialzwischenlagerung werden nach Abstimmung vom Theater zur Verfügung gestellt. Demontierte Bauteile können in Absprache mit dem Theater auf zugewiesenen Plätzen zwischengelagert werden und sind kurzfristig abzufahren. Sanitärräume und Pausenräume werden vom Theater zugewiesen und unentgeltlich zur Verfügung gestellt. Benötigte Stromanschlüsse für Elektrogeräte können unentgeltlich genutzt werden, notwendige Verteilungen oder Verlängerungskabel sind vom Auftragnehmer selbst vorzuhalten. Es stehen nur begrenzt Parkmöglichkeiten am Objekt zur Verfügung, es besteht kein Anspruch auf einen Parkplatz; private Mitarbeiter-Fahrzeuge sind außerhalb des Geländes abzustellen. Alle Zufahrten sind dauerhaft und vollständig freizuhalten.

### Ausführung:

Die Maßnahme wird im teilweise laufenden Gebäudebetrieb durchgeführt, daher ist besondere Rücksicht auf die Nutzer des Gebäudes zu nehmen. Die durch die Bauausführung entstehenden Einschränkungen für die Gebäudenutzung Lärm, Verschmutzung, Ver-/Entsorgungsverkehr sind auf ein Minimum zu reduzieren, um einen weitgehend ungestörten Betrieb zu gewährleisten. Das Betreten von Bereichen, die nicht für die Baumaßnahme freigegeben sind, ist untersagt. Die durch Demontearbeiten entstehenden Öffnungen sind vor Witterungseinflüssen bzw. gegen Einbruch zu sichern. Beschädigungen/Verschmutzungen in den Übergangsbereichen, zwischen Baumaßnahme und Gebäudebestand, sind auf ein Minimum zu reduzieren.

### Schadstoffe:

keine Angaben.

### Arbeits- u. Schutzgerüste:

Die für die beschriebenen Arbeiten erforderlichen Schutz- und Sicherheitsmaßnahmen sind während der Bauzeit herzustellen und vorzuhalten, gem. VOB/C Allgemeine Regelungen für Bauarbeiten jeder Art bzw. DIN 18299; 4.1.4, sofern nicht gesondert beschrieben. Es sind alle Arbeits-/Schutzgerüste, die für die eigene Leistung erforderlich sind, bis zu einer zu bearbeitenden/bekleidenden Flächenhöhe von 3,50 m oberhalb der Standfläche des Gerüsts einzukalkulieren.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Vorbemerkungen zum Leistungsverzeichnis

## 1. ALLGEMEIN

### Entsorgung:

Für die erforderlichen Abbruch- und Demontearbeiten sind grundsätzlich folgende Kosten in die Einheitspreise mit einzukalkulieren:

- Stellung von geeigneten Transportbehältern, (z.B. Container, Mulden, Big-Packs)
- Verbringung der ausgebauten Materialien zu den entsprechenden Transportbehältern
- Transport der ausgebauten Materialien zur Deponie einschließlich Deponiegebühren
- Gebühren für die Beantragung von Entsorgungsnachweisen
- Entsorgungskosten

Die zu demontierenden Baustoffe und Materialien sind entsprechend der Begebenheiten in transportable Größen zu zerlegen und aus dem Gebäude zu schaffen. Hierbei ist insbesondere jegliche Verschmutzung zu verhindern und die Länge der Transportwege zu beachten.

### Baureinigung:

Die Sauberkeit und Verkehrssicherheit der öffentlichen Verkehrswege hat der Auftragnehmer im Rahmen der von ihm auszuführenden Arbeiten zu gewährleisten.

Abbruch, Materialien, Verpackungen und sonstige Verschmutzungen sind unverzüglich nach dem Abschluss einer Arbeit zu beseitigen.

Die Arbeitsbereiche, incl. der Verkehrswege, sind täglich besenrein gereinigt zu verlassen.

Der Auftragnehmer hat einen Grob- und Feinreinigung aller seiner Anlagen- und Einbauteile unmittelbar vor den Abnahmen durchzuführen.

## 2. ARBEITS- / PERSONALPLANUNG

### Arbeitszeiten:

Grundsätzlich sind Arbeitszeiten in einem Zeitfenster von Montag bis Freitag von 7:00 Uhr bis 23:00 Uhr und am Samstag von 7:00 Uhr bis 15:00 Uhr möglich.

Die in diesem Leistungsverzeichnis ausgeschriebenen Leistungen sind vertragsgemäß im Einschichtbetrieb zu erbringen.

Aufgrund der terminlichen Situation müssen die Arbeiten in verschiedenen und zum Teil auch benachbarten Bereichen gleichzeitig ausgeführt werden.

Dies ist bereits mit der Kalkulation in den Angebotspreisen zu berücksichtigen und berechtigt ausdrücklich nicht zu einer zusätzlichen Vergütung.

Sämtliche für die Arbeitszeiten, wie z. B. Nachtarbeit, erforderlichen Genehmigungen sind vom Auftragnehmer eigenständig und zu seinen Kosten einzuholen. Die Kosten sind in die Einheitspreise einzukalkulieren.

### Projektleiter:

Der Auftragnehmer hat spätestens 2 Wochen nach Auftragserteilung einen deutschsprachigen Projektleiter zu benennen. Er verfügt über ausreichende Vollmachten und ist für die gesamte Koordinierung der beauftragten Leistung des Auftragnehmers mit dem Auftraggeber verantwortlich. Der Projektleiter steht als Ansprechpartner zur Auftragsbearbeitung für die gesamte Projektzeit zur Verfügung und ist auf Anforderung verpflichtet an Besprechungen teilzunehmen.

Die Qualifikation des Projektleiters ist anhand von vergleichbaren, von ihm erfolgreich durchgeführten Projekten darzulegen. Sie sind schriftlich zu benennen.

Ein Abzug und eine Auswechslung ist mit dem Auftraggeber rechtzeitig abzustimmen.

Bei Fehlverhalten und mangelnder Qualifikation kann der Auftraggeber die Ablösung des bestellten Projektleiters und die Bestellung eines neuen Projektleiters bzw. Obermonteurs verlangen.

### Fachpersonal:

Es wird darauf hingewiesen, dass in dem nachfolgenden Leistungsverzeichnis Leistungen abgefragt werden, für die ausschließlich fach- und sachkundiges Personal eingesetzt werden darf. Mit diesen Arbeitnehmern muss jederzeit problemlos eine Verständigung in deutscher Sprache möglich sein.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Der Auftragnehmer ist verpflichtet ein detailliertes Bautagebuch zu führen.

Alle Mitarbeiter, auch Nachauftragnehmer, sind täglich namentlich vor Beginn der Arbeiten im Bautagebericht zu erfassen. Die Angabe der Art der ausgeführten Arbeiten sowie besondere Vorfälle sind täglich im Bautagebericht zu benennen. Es sind mindestens wöchentlich Berichte oder Kopien des Bautageberichtes an die Fachbauleitung zu übergeben.

Für Erschwernisse und zusätzlich erbrachte Leistungen sind gesonderte Regiestundenzettel o.ä. bei der Bauleitung einzureichen. Eine Bemerkung in den Bautagesberichten ist für den Anspruch auf gesonderte Vergütung nicht ausreichend.

### 3. SICHERHEIT / VORBEUGENDER BRANDSCHUTZ

**Sicherheitsbereich / Wachdienst:**

Der Zugang zur Baustelle ist nur für angemeldete Handwerker erlaubt. Auf der Baustelle darf sich nur im Vorfeld angemeldetes Personal aufhalten.

**Arbeits- und Gesundheitsschutz:**

Der Auftragnehmer hat die Überwachung zur Einhaltung der gesetzlichen Arbeitsschutzbestimmungen und Unfallverhütungsvorschriften einer sachkundigen und weisungsbefugten, auf der Baustelle tätigen Person zu übertragen und diese dem Auftraggeber bei Baubeginn namentlich zu benennen.

Seitens des Bauherrn wird ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinator (SiGeKo) beauftragt, dem nach Aufforderung in sicherheitsrelevanten Dingen zuzuarbeiten ist.

Den Anordnungen des vom Auftraggeber beauftragten Sicherheits- und Gesundheitsschutzkoordinators bzw. des Bauleiters ist im Rahmen der Pflichten des Arbeitsschutzes und der Unfallverhütungsvorschriften Folge zu leisten. Die Verantwortung des Unternehmers zum Arbeits- und Unfallschutz wird hierdurch nicht eingeschränkt.

Vor Beginn der Bauausführung wird der Baustellenleiter durch den ggfs. beauftragten SiGeKo in die Besonderheiten für Sicherheit, Arbeits- und Brandschutz aktenkundig eingewiesen.

Die Unterweisung aller auf der Baustelle tätigen Mitarbeiter oder Nachauftragnehmer ist aktenkundig vor Aufnahme von Arbeiten in Verantwortung des Auftragnehmers durchzuführen. Der schriftliche Nachweis ist zu hinterlegen.

Eine gesonderte Vergütung ist für diese Leistungen ausdrücklich ausgeschlossen.

Aufgrund der Vielzahl von unterschiedlichen Ebenen und Räumen sind während der Bauphase vom Auftragnehmer mindestens ein Bauhandwerker je Arbeitergruppe (mind. 2 Personen) mit einem Handy zur Alarmierung im Notfall auszustatten. Eine Liste der Handynummern ist vor Baubeginn bei der örtlichen Bauleitung zu hinterlegen und ggf. zu aktualisieren.

**Lärmschutz / Staubschutz:**

Der Auftragnehmer hat zur Vermeidung oder Kapselung von Lärm und Staub geeignete Maßnahmen zu treffen:

- Einsatz lärmarmen Arbeitsverfahren
- Verwendung lärmgeminderter Baumaschinen und -geräte
- Kapselung der Lärmquelle
- Abschirmung der Lärmquelle

- Einsatz bei staubintensiven Arbeiten grundsätzlich nur mit Absaugvorrichtungen
- Anwendung staubarmer Arbeitsgeräte
- Kapselung der Staubquellen und Arbeitsbereiche durch Abtrennung mit Folien, dichtes Schließen von Öffnungen, Schließen von Abschnittstüren u. a.
- Kontinuierliche Reinigung während der Arbeiten
- Vorhalten der geeigneten PSA!
- Für alle Arbeiten gilt der allgemeine Staubgrenzwert nach TRGS 900.

**Vorbeugender Brandschutz:**

Leicht entflammbare Materialien dürfen nur für den täglichen Arbeitsbedarf im Bereich der Arbeitsstätte gelagert werden, damit sie einer ständigen Aufsicht unterliegen. Verpackungen sind nach dem Auspacken sofort zu beseitigen. Entflammbare Lösungsmittel und dergleichen sind arbeitstäglich mit Beendigung der Arbeiten aus dem Gebäude zu entfernen.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

vom Auftragnehmer gegenzuzeichnen. Die Arbeiten dürfen erst nach der Genehmigung durchgeführt werden.

In der Heißarbeitserlaubnis wird u. a. festgelegt, welche geeigneten Löschmittel, wie Feuerlöscher, Löschdecken usw., während und nach den Heißarbeiten bereitzuhalten sind.

Zusätzlich muss eine qualifizierte Aufsichtsperson für den Alarmfall bereitstehen. Die Heißarbeiten sind mindestens 2 Stunden vor Verlassen der Arbeitsstätte einzustellen. Bei Arbeitsende ist der ganze Arbeitsbereich abzugehen und zu kontrollieren. Angrenzende Bereiche sind ausreichend gegen Hitze und Funkenflug abzuschirmen.

Die Kosten für Fehlalarm (Feuerwehreinsatz), die durch unterlassenes Anzeigen von Heißarbeiten ausgelöst werden, hat der Auftragnehmer zu tragen.

#### 4. AUSFÜHRUNGSZEITRAUM

siehe Besondere Vertragsbedingungen

#### Zentrale Technische Vorbemerkungen (ZTV)

##### Projektunterlagen:

Das Leistungsverzeichnis ist vor Beginn der Kalkulation zu prüfen. Eventuelle Unklarheiten sind im Vorfeld der Kalkulation zu klären.

Sämtliche im Leistungsverzeichnis angegebenen Massen und Maße dienen ausschließlich der Kalkulation. Es ist Aufgabe des Auftragnehmers, diese im Rahmen der Werkstatt- und Montageplanung vor Ort exakt aufzunehmen.

##### Einheitspreis:

Die in den vorliegenden Unterlagen nicht ausdrücklich angegebenen Lieferungen und Leistungen, die aber für die einwandfreie Durchführung und Funktion der Anlagen erforderlich sind, desgleichen Verschnitte und ähnliches, sind in den Einheitspreisen enthalten.

Im Einheitspreis ist das Vorhalten von Geräten und Gerüsten bis zu einer Höhe der zu bearbeitenden Fläche von nicht höher als 3,50m auf Dauer der Montagearbeiten, die Entladegeräte, sowie die vorschriftsmäßige Sicherung der Arbeitsbereiche und die Beräumung der Baustelle einzukalkulieren. Alle Nebenkosten, wie Unterbringung der Monteure sind mit dem Liefer- und Leistungsumfang abgedeckt.

Sämtliche Kosten für Zeichnungen, Werkstatt-, Montagepläne und Projektunterlagen, sofern erforderlich, sind im Einheitspreise enthalten.

Leistungen, die nicht aufgeführt sind, jedoch zur vollständigen fachgerechten Leistungserbringung erforderlich sind, sind im Leistungsumfang ebenfalls erhalten.

Für alle zusätzlichen Leistungen, die sich im Rahmen der Projektplanung ergeben, jedoch nicht im Leistungsverzeichnis ausgewiesen sind, sondern sich während der Projektbearbeitung ergeben, sind vor Beginn der Montagearbeiten Nachtragsangebote auf der Preisbasis des Hauptangebotes zu stellen.

Sind keine technischen Forderungen im Leistungsverzeichnis vorgegeben, ist dem Auftragnehmer die konstruktive Ausbildung nach vorheriger Abstimmung und Freigabe durch den Auftraggeber und Fachbauleiter freigestellt.

##### Bestimmungen, Verordnungen, Vorschriften:

Der Auftraggeber hat alle geltenden gesetzlichen Bestimmungen, Verordnungen und Vorschriften des Bauaufsichtsamtes, des Gewerbeamtes, der Verkehrspolizei, der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, der Unfallversicherung, die Bestimmungen der Berufsgenossenschaft usw. soweit sie die Baustelle selbst, die Arbeiter, die Arbeitssicherung und den Arbeitsschutz betreffen, zu berücksichtigen.

Soweit im Leistungsverzeichnis auf Technische Spezifikationen (z.B. nationale Normen, mit denen europäischer Normen umgesetzt werden, europäische technische Zulassungen, gemeinsame technische Spezifikation, internationale Normen) Bezug genommen wird, werden auch ohne den ausdrücklichen Zusatz "oder gleichwertig" immer gleichwertige technische Spezifikationen in Bezug genommen.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Für die Bestimmungen, Verordnungen und Vorschriften gilt jeweils die am Tage der Auftragserteilung gültige Ausgabe. Beim Einsatz von Maschinen sind die Bestimmungen über Lärmschutz, Abgase und Staub einzuhalten.

Bei der Ausführung der elektrischen und beleuchtungstechnischen Montagearbeiten sind u.a. speziell folgende Verordnungen und Vorschriften zu beachten:

- VstättVO NRW Verordnung über den Bau und Betrieb von Versammlungsstätten (Versammlungsstättenverordnung)
- ArbStättV /ASR Verordnung über Arbeitsstätten (Arbeitsstättenverordnung) mit zugehörigen Arbeitsstätten-Richtlinien (ASR)
- ArbSchG Arbeitsschutzgesetz
- UVV Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 1 (ehemals BGV-A1) Grundsätze der Prävention
- DGUV Vorschrift 3 und 4 (ehemals BGV-A3, GUV-V A3) Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
- DGUV Regel 115-002 (DGUV Vorschrift 17 und 18, ehemals BGV C1/ GUV-V C1) ,Veranstaltungs- und Produktionsstätten für szenische Darstellung
- DIN EN 14141 -1 Leitsätze zur Risikobeurteilung
- DIN VDE 0100 Errichten von Niederspannungsanlagen
- DIN VDE 0100-410 Allgemeine Anforderungen für Schutzmaßnahmen
- DIN VDE 0100-510 Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel
- VDE 0100-430 und VDE 0100-520 Bemessung von Leitungen und Kabeln und deren Schutz gegen zu hohe Erwärmung
- 2014/35/EU Niederspannungsrichtlinie
- EMV-Richtlinie 2014/30/EU Richtlinie 2014/30/EU über die elektromagnetische Verträglichkeit
- DIN EN 55032 Elektromagnetische Verträglichkeit von Multimediageräten und -einrichtungen - Anforderung an die Störaussendung
- DIN VDE 0298ff Verwendung von Kabeln und Leitungen für Starkstromanlagen
- DIN 15560 ff Scheinwerfer für Film, Fernsehen, Bühne und Fotografie
- DIN 15565 Veranstaltungstechnik - Multicore-Systeme für die mobile Produktions- und Veranstaltungstechnik
- DIN 56930 ff Bühnentechnik - Bühnenlichtstellsysteme

Für die Ausführung sowie für Bauteile und Stoffe gelten die allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie die entsprechenden Vorschriften des VDE und der DIN der jeweils gültigen Ausgabe. Wird von harmonisierten europäischen Normen oder deutschen Normen und technischen Spezifikationen abgewichen, ist nachzuweisen und zu dokumentieren, dass die gleiche Sicherheit auf andere Weise erreicht wurde.

Der Auftragnehmer haftet allein für die richtige Auswahl seiner Materialien und für die einwandfreie Funktion des Produktes, sowie für die Richtigkeit und Vollständigkeit seiner technischen und baulichen Angaben und Berechnungen.

Soweit für die zu liefernden Stoffe und Bauteile keine Normen vorhanden sind, hat der Auftragnehmer vor Ausführung der Arbeiten auf Wunsch der Bauleitung geeignete Nachweise auf seine Kosten selbst zu erbringen.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Patentrechte Dritter zu achten und erklärt mit der Abgabe des Angebotes, dass keinerlei patentrechtliche Verletzungen im Angebot vorliegen.

Bei der Verwendung von fremden Patenten sind die auftretenden Rechte und Pflichten zu beachten, evtl. Kosten vom Bieter zu übernehmen und in die Einheitspreise einzurechnen.

**Funk-Entstörung:**

Die Anlagen müssen den Funkentstörgrad entsprechend der EN-Vorschriften erreichen. Die EMV-Richtlinien und Gesetze sind zu beachten.

**Elektrische Anlagen:**

Durch das Konzept der Anlage und die Auswahl der Betriebsmittel muss sichergestellt sein, dass beim Auftreten eines Fehlers gefährliche Betriebszustände verhindert werden.

**Verkabelung und Verdrahtung:**

Die Kennzeichnung der Adernfarben bei der Verdrahtung, die Sammelschienen, die Potentialausgleichsleitungen usw. müssen den VDE-Vorschriften in der neuesten Fassung

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Die Verlegung aller Kabel und Leitungen, einschließlich Rohre und Kanäle, erfolgt gemäß VDE-Bestimmungen und DIN-Vorschriften. Die Kabelwege außerhalb von Schaltschränken, sind stets parallel zu den natürlichen Linien des Raumes zu wählen, soweit in der entsprechenden Ausführungszeichnung anders dargestellt bzw. ausdrücklich gefordert. Kabel und Leitungen in gefährdeten Bereichen müssen durch geeignete Mittel geschützt werden. Vor Inbetriebnahme der Anlage sind sämtliche die nach VDE vorgeschriebenen Messungen auszuführen. Alle Leitungen, die innerhalb eines Schrankes nicht in Leitungskanälen verlegt werden, sind ab einer Länge von 150 mm ausreichend zu befestigen. Als Material für isolierte und blanke Leitungen wird Kupfer vorgeschrieben.

Sämtliche Adern eines Kabels, einschließlich Reserveadern, sind auf entsprechende Leisten oder Reihenklammern aufzulegen.

#### Auswahl von Fabrikaten:

Die anzubietenden Fabrikate bleiben dem Bieter überlassen. Die Verantwortung für die richtige Auswahl seiner Materialien liegt vollumfänglich beim Auftragnehmer. Mit Hilfe der Herstellerbestätigung ist nachzuweisen, dass nur Serienprodukte zum Einsatz kommen und dass alle Ersatzteile ab Werk kurzfristig abrufbar und für die nächsten 10 Jahre zu erhalten bzw. zu kaufen sind. Alle Austauschteile müssen kurzfristig lieferbar sein. Alle Bauteile, Materialien und Geräte, die in Ihrer Gestaltung architektonischen Vorgaben unterworfen sind, sind vor Bestellung bzw. Fertigung mit dem Auftraggeber, dem Planungsbüro und dem Betreiber einvernehmlich abzustimmen. Der Auftragnehmer ist verpflichtet, vor Beginn aller Arbeiten die Entscheidung für die ausgewählten Fabrikate einzuholen.

#### Einheitlichkeit der Bauteile, Systemkompatibilität:

Der Bieter hat bei der Auswahl und Zusammenstellung der Produkte die Einheitlichkeit der Bauteile und die Systemkompatibilität zu berücksichtigen damit ein reibungsloses Zusammenspiel aller eingesetzten Komponenten, ein geringer Wartungsaufwand und die vereinfachte Ersatzteilverhaltung ermöglicht wird.

#### Betriebsmittel:

Staubempfindliche Geräte sind gekapselt auszuführen.

Die Schaltgeräte dürfen bis max. 80 % des Nennstromes ausgenutzt werden, sofern die Betriebssicherheit nicht eine geringere Belastung zwangsweise notwendig macht.

Sämtliche Bauteile innerhalb von Schaltschränken, Verteilern und Geräten, die nach dem Abschalten des Hauptschalters noch Spannung führen, müssen abgedeckt sein. Die Abdeckung ist mit einem entsprechenden Vermerk zu kennzeichnen.

Elektrisch leitende Gehäuse und Türen mit eingebaute, spannungsführende Geräten sind sichtbar zu erden.

An beweglichen Bau- und Anlagenteilen sind ausreichend dimensionierte Zugentlastungen vorzusehen und separate Klemmen einzusetzen.

Flexible Kabel zwischen Tür und Gehäuse sind gegen mechanische Beschädigungen zu schützen.

#### Allgemeine Installationshinweise:

Auf Grund des rauen Bühnenbetriebes sind die Kabel und Leitungen mechanisch zu schützen (Verlegung in Stahlpanzerrohr auf Putz, Steiger / Trassen in häufig frequentierten Bereichen versehen mit Deckel / Schutzkorb).

Die Befestigung von Installationen direkt am Bühnenholz, auch mittels Hilfskonstruktionen, ist nicht zulässig, da das Holz regelmäßig ausgetauscht wird.

Kleinmaterialien wie Schrauben, Dübel, Trägerklammern, Spannklaue, Schellen, Befestigungswinkel u. ä. sind in die Einheitspreise mit einzukalkulieren.

Die den jeweiligen Titeln im Leistungsverzeichnis zuzuordnenden Vorbemerkungen gelten für die nachfolgenden Positionen und sind bei der Kalkulation der einzelnen Positionen mit zu berücksichtigen.

#### Abnahme:

Die zur Abnahme notwendigen Aufwendungen des Auftragnehmers mit dem entsprechenden Zeitaufwand sind Auftragsbestandteil und werden nicht gesondert vergütet.

Die Abnahme kann nur erfolgen, wenn

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

- die Sicherheitseinrichtungen für den Betrieb der Anlage vorhanden und funktionsfähig sind,
- die Einweisung und Schulung des Betriebspersonals aktenkundig erfolgt ist,
- alle Hinweisschilder / Beschriftungen angebracht sind,
- die Bestandspläne, Dokumentation, Wartungs- und Betriebsanleitungen vorliegen.

**Gewährleistung:**

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Form und den Ablauf von Störmeldungen für die Zeit der Gewährleistung mit dem Betreiber der Anlage vor Beginn der Montagearbeiten schriftlich festzulegen.

**Kennzeichnung / Beschriftung von Anlagenteilen:**

Der Auftragnehmer ist verpflichtet, die Kennzeichnung aller von ihm gelieferten Anlagenteile durchzuführen. Die CE- Kennzeichnung ist anzubringen.

Alle Geräte und Anlagenteile sind mit eindeutigen und gut lesbaren Beschriftungen zu versehen.

Die Kennzeichnung ist entsprechend in die Revisionspläne einzutragen.

Die Kosten für die Kennzeichnung sind in den Einheitspreisen zu berücksichtigen.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

## 01. Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

### 01.01. Retrofit der Dimmeranlage

#### Beschreibung

Die Dimmeranlage im Vogtlandtheater Plauen wurde im Jahr 2000 errichtet. Sie besteht aus drei Dimmerschränken ADB EURODIM 2 und versorgt 207 Dimmerkreise (144x 3 kW und 63x 5 kW).

Aufgrund der normalen Alterung der elektronischen Bauelemente und mangelnder Ersatzteilverfügbarkeit durch den Hersteller besteht eine hohe Ausfallgefahr für die Dimmeranlage, und aufgrund ihrer Bedeutung für die gesamte Bühnenbeleuchtungsanlage ist dies als vorstellungsgefährdend einzustufen.

Weiterhin sind die aktuellen Anforderungen an den Personenschutz der Mitarbeitenden vor gefährlicher Körperdurchströmung durch das Fehlen von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nicht erfüllt, auch wenn rechtlich hierfür der Bestandsschutz greift.

Ohnedies sind die Dimmer in Hinblick auf die Umstellung des Scheinwerferparks auf moderne LED-Technik nicht mehr zeitgemäß und können für diesen Zweck nicht weiter eingesetzt werden, da für diese Scheinwerfer eine geschaltene, ungedimmte Netzspannung zur Verfügung gestellt werden muss.

Da diese Umstellung jedoch sowohl aus wirtschaftlichen als auch aus künstlerischen Gründen etappenweise stattfinden wird, wird eine hybride Lösung benötigt, die sowohl klassische Halogenscheinwerfer im Bestand des Hauses als auch LED-Scheinwerfer versorgen kann.

Hierfür wurde die sogenannte Dim/Switch-Technologie entwickelt, bei der jeder Stromkreis bzw. Versatz je nach Bedarf gedimmt oder geschaltet werden kann.

Diese Technologie soll bei der hier ausgeschriebenen Ertüchtigung der Dimmeranlage zum Einsatz kommen.

Da die Maßnahme in einer kurzen spielfreien Pause durchgeführt werden soll und die Dimmeranlage innerhalb kürzester Zeit wieder einsatzfähig zur Verfügung stehen muss, ist eine Retrofit-Lösung ausgeschrieben, die durch die gezielte Nachnutzung bestimmter Komponenten die Umbau- bzw. Ausfallzeit auf ein absolut notwendiges Minimum begrenzt und auf den zeitaufwändigen vollständigen Ersatz der kompletten Dimmerschränke verzichtet.

Alle 207 Dimmerkreise sollen aufgrund der nicht mehr benötigten hohen Kreisleistungen künftig mit 3 kW versorgt werden.

#### 01.01.001. Demontageleistungen

Aus den vorhandenen Dimmerschränken sind alle Dimmer- und Leereinschübe zu entnehmen. Die Baugruppenträger sind vollständig zu demontieren, ihre Verdrahtung ist bis zu den Abgangsklemmen aufzulösen, aus diesen sauber auszuklemmen und zu entfernen.

Die schrankinternen Stromverteilungen sind komplett auszuklemmen und zu demontieren. Die Verdrahtung ist bis auf das Sammelschienensystem aufzulösen und dort auszuklemmen.

Die Dimmerprozessoren sind zu demontieren, und die komplette Verdrahtung ist zu entfernen.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Alle demontierten Baugruppen sind im Haus zu vertragen, zum Abtransport zu sammeln, abzutransportieren und fachgerecht zu entsorgen.

Die Sammelschienensysteme einschließlich der Zugangsverkabelung, die Abgangsklemmen einschließlich der Abgangsverkabelung, die Montageschienen der Baugruppenträger und die zentralen Schranklüfter sind zu erhalten und werden weitergenutzt. Sie sind bei der Ausführung der Demontearbeiten entsprechend sorgsam zu behandeln und vor Beschädigung zu schützen.

1,000 psch ..... EUR

01.01.002. Retrofit ADB Eurodim Dimmerschrank

Für die künftige Versorgung der Abgangsstromkreise sollen spezielle mehrkanalige, Retrofit-Dim-/Switcheinschübe zum Einsatz kommen, die in den nachfolgenden Positionen separat ausgeschrieben sind.

Die Montage erfolgt an den vorder- und rückseitigen Montageschienen der alten Baugruppenträger.

Leistungsbestandteil dieser Position ist die vollständige und betriebsfertige Herrichtung eines vorhandenen Dimmerschranks für die Aufnahme von bis zu acht dieser Retrofit-Einschübe.

Um im Servicefall schnell einen Einschub austauschen zu können, ist eine steckbare Ausführung vorzusehen, die auf Kabel oder Klemmen am Einschub selbst verzichtet. Der ein- und ausgangsseitige Kontakt von und zur festen Verkabelung ist daher über hinter den Retrofit-Einschüben auf der hinteren Montageebene der Montageschienen zu platzierende Ansteck-Panels herzustellen.

Die Ansteck-Panels werden mit Eingangs-Steckverbindern zur Versorgung der Retrofit-Einschübe mit Strom (32A/400V) und Datensignalen (DMX/Ethernet) und Ausgangs-Steckverbindern (12x 16A/230V) bestückt.

Die Eingangs-Steckverbinder sind auf die nachfolgend beschriebene Stromverteilung zu verdrahten, die Ausgangs-Steckverbinder sind auf die im Schrank vorhandenen Abgangsklemmen zu verdrahten.

Die Ansteck-Panels werden zur effizienten Montage auf der Baustelle bereits vorverdrahtet geliefert.

Aufgrund der Wärmebeanspruchung ist auf die Verwendung temperaturbeständiger Leitungen zu achten.

Jeder Dimmerschrank ist mit maximal acht Ansteck-Panels zur Erreichung der Gesamtzahl von 207 Abgangskreisen 3 kW für alle drei Dimmerschränke auszurüsten.

Über die Eingangs-Steckverbinder wird ebenfalls die Versorgung mit DMX- und Ethernet-Datensignalen zur Ansteuerung der Retrofit-Einschübe realisiert. Entsprechend ist die Verdrahtung der Ansteck-Panels untereinander zu berücksichtigen.

Aufgrund des Gewichts der Retrofit-Dimmereinschübe ist zur Unterstützung beim Ziehen und Stecken je Einschub ein Paar Führungsschienen vorzusehen. Zusätzlich sind zur exakten Positionierung Hülsen zur Aufnahme der an den Einschüben befindlichen Führungszapfen vorzusehen.

Im oberen Teil des Dimmerschranks ist eine Stromverteilung vorzusehen, die ebenfalls an den Montageschienen zu befestigen ist und von der bis zu acht Ansteck-Panels zu versorgen sind. Eingangsseitig ist konstruktiv eine kabelfreie Verbindung über Kupfer-Sammelschienen zum vorhandenen Eingangs-Sammelschienensystem des Dimmerschranks zu schaffen. Berührungsschutz ist vollständig zu gewährleisten. Abgangsseitig sind Abgangsklemmensätze vorzusehen, die mit frontseitig zugänglichen D02-Sicherungselementen abgesichert sind.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Der zentrale Schaltschranklüfter ist anzuschließen und der Thermostat entsprechend der Raumbedingungen einzustellen.

Verbleibende Restöffnungen der vorderen Montageebene der Montageschienen sind mit Blindblenden zu verschließen.

Liefern, betriebsbereit montieren und in Betrieb nehmen, einschließlich aller benötigten Klein- und Hilfsmaterialien

3,000 Stk ..... EUR

01.01.003. Retrofit-Dim/Switch-Einschub 12x3 kW RCBO

Zur Versorgung der Abgangsstromkreise sind Retrofit-Dim-/Switch-Einschübe zur Montage an den vorhandenen Montageschienen mit jeweils 12 Kreisen à 3 kW zu liefern und zu montieren.

Alle Parameter werden über eine von vorn zugängliche CPU eingestellt, die über ein Textdisplay zur Klartextanzeige und eine einfache Bedienung verfügt, vorzugsweise über Dreh-Drück-Encoder. Außerdem ist eine Remote-Einstellmöglichkeit aus der Ferne mittels einer PC-Software vorzusehen, deren Kosten mit dem Einheitspreis abgegolten sind.

Die Ansteuerung des Einschubs erfolgt über DMX-over-Ethernet unter Nutzung der Protokolle sACN, ArtNet, AVAB-UDP, AVAB-IPX oder ShowNet. Zusätzlich steht ein direkter DMX-Eingang zur Verfügung.

Der Einschub unterstützt Remote Device Management (RDM) zur Meldung aller Dimmereinstellungen und Messergebnisse an übergeordnete Lichtsteuerungen.

Die CPU soll gleichzeitig auch als Netzwerkknoten fungieren und zwei unabhängig vom Dimmer nutzbare DMX-Ausgänge zur Verfügung stellen.

Jeder Kreis kann entweder als Dimmer oder als NonDim (Schaltfunktion) konfiguriert werden.

Eine Absicherung erfolgt mittels netzspannungs-unabhängiger, kombinierter Fehlerstrom-/Leitungsschutzschalter (RCBO) 16 A in C-Charakteristik mit einer Fehlerstromauslösung bei 30 mA für den Personenschutz je Stromkreis.

Im Dimmbetrieb ist jeder Dimmer als Phasenanschnittdimmer mit zwei antiparallel geschalteten Thyristoren für das Dimmen ohmscher und induktiver Lasten geeignet und dimmt auch kleinste Lasten ohne zusätzlich notwendige externe Grundlast.

Dazu verfügt er über eine eingebaute elektronische Grundlast, die kreisweise zugeschaltet werden kann und selbsttätig die vom Dimmer benötigte Mindestlast zur Verfügung stellt. Permanente Lasten wie Heizwiderstände werden nicht akzeptiert.

Eine für jeden Dimmer aktivierbare Bypass-Schaltung umgeht bei einer Ansteuerung mit 100% nach einer voreingestellten Zeit die Drossel und die Thyristoren mittels bistabiler Lastrelais.

Zur Minderung von Lampengeräuschen und Netzurückwirkungen besitzt jeder Dimmer eine hochwertige Drosselfilterung mit einer Anstiegszeit von mindestens 180 µs.

Jeder Dimmerkreis muss für 8-Bit und 16-Bit DMX-Ansteuerung ausgelegt sein; zur individuellen Ansteuerung spezifischer Lasten stehen 13 verschiedene Dimmerkurven zur Auswahl.

Außerdem sollen je Kreis Ein- und Ausblendzeiten, minimale und maximale Dimmwerte sowie das Verhalten bei Signalverlust (Off, Hold oder einstellbare Backup-Werte) einstellbar sein.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Hochleistungs-Lastrelais sicher geschaltet.

Die Lastrelais sind bistabil auszuführen, um einen energiesparenden und brummfreien Betrieb bei gleichzeitig minimaler Wärmeabgabe sicherzustellen.

Ein Durchgang der Schaltspannung durch die Drossel ist im Schaltbetrieb nicht zugelassen, es ist eine entsprechende Bypass-Schaltung einzusetzen.  
 Nulldurchgangsschalter sind aufgrund ihrer mangelhaften Eignung für induktive Lasten ebenfalls zu vermeiden.

Eine Stromüberwachung steuert die Leistungsaufteilung der einzelnen Dimmerkreise. Soll diese Funktion für einzelne Kreise nicht gelten, können diese Kreise priorisiert werden.

Der Retrofit-Einschub verfügt über leise, geregelte Gleichstromlüfter mit Temperatursteuerung und eine interne Temperaturüberwachung mit einstellbarer Warnschwelle und Abschaltautomatik.

Einspeisung und Signalanschluss:  
 Multi-Steckverbinder 32A/400V + optoisolierter DMX-Eingang + DMX-thru, rückseitig

Signalanschlüsse:  
 RJ45-Buchse (Neutrik etherCON RJ45) rückseitig,  
 2 DMX-Ausgänge frontseitig auf der Dimmer-CPU

Sonstige Anforderungen:  
 2 rückseitige Führungszapfen zur exakten Positionierung des Einschubs beim Einstecken

Retrofit-Dim/Switch-Einschub 12x3 kW RCBO liefern, montieren, parametrieren und in Betrieb nehmen.

angebotenes Fabrikat:'.....'

angebotener Typ:'.....'

19,000 Stk ..... EUR

01.01.004. VDE-Messung der Stromkreise

Nach Abschluss der Montagearbeiten ist eine Prüfung der Anlage entsprechend DGUV-Vorsschrift 3 durchzuführen.

- Die Prüfung umfasst folgende drei Schritte:
- Besichtigen: Sichtprüfung auf äußerliche Mängel
  - Erproben: Funktionsprüfung
  - Messen: Durchführung der vorgeschriebenen Messungen

Dabei sind von den Dimmerschränken bis zu den Versatzanschlüssen bzw. sonstigen Endverbrauchern sind alle angeschlossenen Kabel und Leitungen nach DIN VDE 0100 Teil 600 zu messen.

Alle für die Messung erforderlichen Messgeräte und Messleitungen, sind vom Auftragnehmer ohne gesonderte Verrechnung beizustellen.

Für die Messung sind kalibrierte Messgeräte zu verwenden, die u. a. folgende Messungen durchführen:

- Durchgängigkeit der Schutz- und Potentialausgleichsleiter
- Schleifenimpedanz und Abschaltstrom
- Isolationswiderstand

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Die Messungen sind digital zu protokollieren.

Für alle Stromkreise ist ein Messprotokoll zu erstellen, in dem u.a. folgende Daten aufzulisten sind:

- Messpunkt Anfang/Ende, z.B. Dimmerschrank 2/ Versatzkasten XY
- Kabeltyp und Querschnitt
- Belegung des Kabels (Stromkreisbezeichnung)
- Widerstand L - PE
- Widerstand N - PE
- Widerstand L - N
- Überstromschutzorgan mit Nennstrom und Auslösecharakteristik
- Schleifenwiderstand
- Auslösestrom
- Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit Nennstrom und Nennfehlerstrom
- Auslöse-Fehlerstrom
- Auslösezeit

Bei der Messung von 400V Anschlüssen ist zusätzlich die einheitliche Drehfeldrichtung zu prüfen und zu dokumentieren.

1,000 psch	.....	..... EUR
------------	-------	-----------

<b>Summe 01.01.</b>	<b>..... EUR</b>
---------------------	------------------

**01.02. Beleuchtungsnetzwerk**

**Beschreibung**

Ein Beleuchtungsnetzwerk ist im Vogtlandtheater Plauen derzeit nur rudimentär vorhanden und beschränkt sich auf eine klassische DMX-Verkabelung für wenige Teilnehmer. die im Hinblick auf die Anzahl der benötigten DMX-Anschlüsse und -Adressen bei modernen Beleuchtungsgeräten wie z. B. LED-Scheinwerfern den Ansprüchen nicht mehr genügt.

Ziel der Maßnahme ist, im ersten Schritt ein dienstneutrales und erweiterungsfähiges Gigabit-Ethernet IP-Netzwerk zu errichten, über welches mit DMX-Netzwerkknoten ausgerüstete Anschlusskästen über PoE versorgt und über die Lichtstellpulte angesteuert werden.

In der ersten Ausbaustufe werden 16 dieser DMX-Netzwerkknoten, die jeweils vier DMX-Universen über ein Ethernet-Datenkabel übertragen können, an strategisch wichtigen Beleuchtungspositionen des Hauses verortet und installiert.

Hierfür sind auf vorhandenen Kabelwegen Datenkabel zu verlegen und im vorhandenen Netzwerkschrank auf ein Patchpanel aufzulegen. Ein managebarer Ethernet-Switch übernimmt die Steuerung der Kommunikation zwischen den Teilnehmern des Beleuchtungsnetzwerks.

01.02.001. Bestandsaufnahme, Auswahl von Kabelwegen

Vor Aufnahme der Arbeiten ist eine Bestandsaufnahme des Netzwerks durchzuführen, und die



**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

- IPv6-Unterstützung
- DHCP Support
- VLAN-Unterstützung für min. 4093 VLANs
- IGMP Snooping Versionen 1, 2 und 3
- Port-Spiegelung
- Port-Trunking
- Link Aggregation
- Broadcast Storm Control
- Multicast Storm Control
- Unicast Storm Control
- Firmware aktualisierbar
- Spanning Tree Protocol (STP)-Unterstützung, Rapid Spanning Tree Protocol (RSTP)-Unterstützung
- Unterstützung für Access Control List (ACL)
- Flusskontrolle, Auto-Negotiation, Auto-Uplink (Auto MDI/MDI-X)
- Store-and-Forward, MAC-Adressenfilter, SNTP-Unterstützung
- EEE nach IEEE 802.3az, abschaltbar

- Produktzertifizierungen:
- 10BASE-T IEEE 802.3
  - 100BASE-TX IEEE 802.3u
  - 1000BASE-T IEEE 802.3ab
  - Full duplex flow control IEEE 802.3x
  - Half duplex

- Management:
- Webbasierte Benutzeroberfläche. (HTTP/ HTTPS) für Systemmanagement und -überwachung
  - Remote Monitoring (RMON)
  - SNMP 1, 2c und 3
  - unterstützte Remoteverwaltungsprotokolle: HTTP, HTTPS, SSL, SSH, CLI
  - Konsolen-Ports: Standard RJ-45 und USB-C
  - Reset-Button

CPU-RAM: >= 1 GB DDR4  
 Flash: >= 512 MB  
 Ports: 24x 10/100/1000 Mbit/s RJ45 PoE+, 4x 10 Gigabit SFP+  
 PoE: 24 Ports PoE+ 802.3at  
 max. Gesamtleistung PoE: >= 195 W  
 MAC-Adresstabelle:>= 16.000 Einträge  
 Statusanzeigen: Link Activity, Anschluss-Übertragungsgeschwindigkeit, Stromversorgung

max. Leistungsaufnahme: <= 230 W  
 Gehäuse: 19"-Gehäuse, 1 HE, max. 300 mm tief  
 MTBF (25°C): >= 300.000 Stunden  
 Vollständig konvektionsgekühlt (lüfterlos)

Switch komplett mit allem Zubehör liefern, installieren, betriebsfertig anschließen und konfigurieren.

angebotenes Fabrikat:'.....'

angebotener Typ:'.....'

1,000 Stk ..... EUR

01.02.004. Patchkabel Cat.6A 0,5 - 1 m  
 Class EA 500 MHz Zertifizierung,  
 vollgeschirmtes Cat.6A Patchkabel AWG 26/7,

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

zwei geschirmte RJ45-Stecker, Beschaltung 1 - 1,  
Cat.6, Class E geprüft nach ISO/IEC 11801 und EN 50173-1, für 10 GBit Ethernet (IEEE 802.3an) geeignet,  
Knickschutzülle umspritzt  
Länge: 0,5 - 1 m nach Bedarf

Patchkabel liefern und Ports am Ethernet Switch und Patchpanel verbinden (patchen).

24,000 Stk ..... EUR

01.02.005. DMX-Netzwerkknoten 4-Port im Aufbau-Wandgehäuse

Netzwerkknoten zur Übertragung von bis zu 4 DMX-Universen über Ethernet und zur DMX-Signalausgabe netzwerkfähiger Lichtstellpulte, eingebaut in ein Aufbau-Wandgehäuse

Das Gehäuse ist als geschlossenes, stabiles, rechteckiges Metallgehäuse aus einer Aluminiumlegierung (AlMgSi 0,5) auszuführen, bestehend aus einem Unterteil und einem verschraubten Gehäusedeckel als Geräteträger, in dem der Netzwerkknoten eingebaut ist.

Es verfügt über ausreichend dimensionierte Konvektionsöffnungen und ein Thermomanagement, welches vollständig auf Lüfter verzichtet. Eine Ausführung mit Lüftern - gleich welcher Art - ist nicht zulässig.

Die Oberflächenbeschichtung ist mit einer korrosionsschützenden Vorbehandlung und einer Pulverbeschichtung in RAL 7016 mit mattem Finish auszuführen.

Im Inneren des Gehäuses ist eine Norm-Tragschiene TS 35 vorzusehen.

Der Netzwerkknoten ist auf ein innenliegendes Keystone-Modul RJ45 CAT6 mit TS35-Halterung zu patchen, auf welches das ankommende geschirmte Datenkabel aufgelegt wird.

Alle Gehäuseteile sind leitend mittels geeigneter Erdungsglaschen, Verbindungsleitungen und Schutzleiterklemmen miteinander zu verbinden.

Leistungsmerkmale Netzwerkknoten:

Unterstützte Netzwerkprotokolle:

- sACN (Architecture for Control Networks, ANSI E1.31)
- ArtNet (Artistic Licence)
- AVAB-IPX (IEEE 802.3)
- AVAB/UDP (Transtechnik)
- ShowNet (Strand Lighting)

Bedienung:

- blaues Textdisplay 20x4 Zeichen mit weißer LED-Hintergrundbeleuchtung, abschaltbar
- Menüsteuerung über Dreh-/Drück-Encoder am Gerät
- Remote-konfigurierbar über kostenlose Software ConfigStudio und RDM

Spannungsversorgung:

- PoE (Power-over-Ethernet, IEEE 802.3af)

Anschlüsse:

DMX-512: 4 x XLR 5-polig female (4x DMX-out),  
Potentialtrennung durch Optokoppler,

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Ethernet: 10/100 Base-T (IEEE 802.3u, 802.3x),  
 Auto-Negotiation, Auto-MDI/MDIX

EMV-Standards:  
 - EN 55022, class B, FCC part 15, level B

Sicherheits-Standards:  
 - IEC/EN 60950, UL/cUL 1950 (File E 14 1988)

RoHS-conform: ja

Abmessungen:  
 BxHxT ca. 200x200x120 mm

Kabeleinführung:  
 1x Kunststoff-Kabelverschraubung M16x1,5 schwarz mit integrierter Zugentlastung

DMX-Netzwerkknoten liefern, montieren, anschließen, parametrieren und in Betrieb nehmen.

angebotenes Fabrikat:'.....'

angebotener Typ:'.....'

16,000 Stk ..... EUR

01.02.006. Datenkabel Cat7 S/FTP 4x2xAWG23 PiMF FRNC

Kupfer-Datenkabel zur Verbindung von EDV-Systemeinheiten im Tertiärbereich bis 1000 MHz (Kategorie 7+)

Installationskabel S/FTP 4x2xAWG23/1, geeignet für den Aufbau von Verkabelungsstrecken mindestens der Klasse F gem. EN 50173 und ISO/IEC 11801 oder besser, Einhaltung der Anforderungen nach EN 50288-4-1, Leiterdurchmesser = 0,56 mm, Kabelmantel bestehend aus mindestens zwei Ebenen, Brandverhalten mindestens Klasse Dca gem. europäischer BauProVO, Kabelmantel halogenfrei, flammwidrig gem. ISO/IEC 60332-3-24, Einhaltung der Trennklasse "d", gem. EN50174-2:2015, Brandlast: = 0,19 kWh/m, Kabeldurchmesser: = 9,6 mm

Liefen und in Rohr, Kanal oder auf Kabelrinnen verlegen.

1.000,000 m ..... EUR

01.02.007. Stahlpanzerrohr M 20

Elektroinstallationsrohr, DIN EN 61386-21, Maße DIN EN 60423, nicht flammenausbreitend, aus Stahl, schwarz lackiert, einwandig, glatt, starr, Außendurchmesser 20 mm, Druckfestigkeit schwer, Schlagfestigkeit schwer.

Rohr komplett mit Muffen, Endtüllen (schwarz) und Befestigungsmaterial liefern und auf Wand, an der Decke oder an Stahlträgern verlegen.

50,000 m ..... EUR

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

01.02.008. Linkmessung der Datenleitungen

Messung und Erstellung eines Messprotokolls für die kompletten Datenleitungsstrecken gemäß DIN EN 50173, Linkklasse EA bis 500 MHz oder TIA-568 CAT 6A komplett als Messprotokoll mit eindeutiger Zuordnung jeder einzelnen Messung zur Anschlussbeschriftung

Testparameter:

Länge, Ausbreitungsverzögerung, Delay Skew, DC Loop Resistance, Pair-to-Pair Resistance Unbalance, Pair Resistance Unbalance, Insertion Loss (Dämpfung), Return Loss (RL), Common Mode Return Loss (CMRL), Near End Crosstalk (NEXT), Far End Crosstalk ( FEXT), Attenuation-to-crosstalk Ratio (ACR-N), ACR-F (ELFEXT), Power Sum ACR-F (ELFEXT), Power Sum NEXT, Power Sum ACR-N, Power Sum Alien NEXT (PS ANEXT), Power Sum Alien Attenuation NEXT Ratio Far End (PS AACR-F), Common Mode to Differential Mode NEXT (CDNEXT), Transverse Conversion Loss (TCL), Equal Level Transverse Conversion Transfer Loss (ELTCTL)

Die Messprotokolle sind digital zu übergeben.

1,000 psch	.....	..... EUR
------------	-------	-----------

<b>Summe 01.02.</b>		<b>..... EUR</b>
---------------------	--	------------------

**01.03. Sonstige Leistungen**

01.03.001. Inbetriebnahme und Einweisung

Die Anlage ist im Anschluss an die Prüfung in Betrieb zu nehmen.

Alle Geräte sind - insofern nicht der jeweiligen Leistungsposition erfasst - zu adressieren und zu parametrieren.

Die Software auf den aktuellsten Stand upzudaten, auf einwandfreie Funktion zu prüfen und gegebenenfalls anzupassen.

Nach erfolgter Inbetriebnahme ist das technische Personal des Hauses durch den Auftragnehmer an sämtlichen vom Umbau betroffenen Anlagen einzuweisen.

Die Einweisung findet kurz vor der Übergabe an der komplett montierten und betriebsfertig installierten Anlage statt.

Das entsprechende Schulungspersonal ist vom Auftragnehmer zu stellen.

Für die Einweisung ist vorab eine entsprechende Dokumentation zusammenzustellen:

- Beschreibung der elektrotechnischen Einrichtungen, als Übersicht
- Beschreibung der einzelnen Module, Baugruppen, Netzwerkkomponenten, Schaltanlagen, Dimmer, Peripheriegeräte und Steuerpulte
- Training der Fehlererkennung und Fehlerdiagnose
- Wartungsarbeiten und regelmäßige Kontrollen

Die erfolgte Einweisung hat sich der Auftragnehmer schriftlich bestätigen zu lassen.

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

		1,000 psch	.....	..... EUR
--	--	------------	-------	-----------

**01.03.002. Dokumentation**

Anfertigung der Revisionsunterlagen nach aktuellem Zustand der Ausführung zum Zeitpunkt der Abnahme

Die Revisionsunterlagen sind 1-fach übersichtlich in Ordnern als Weißpausen gefaltet, mit Titelblatt, Angabe des Gewerkes, des Objektes, der Anschrift der Herstellerfirma, mit Servicestellen und Notdienst, Unterschrift, Herstelldatum sowie sämtlichen Änderungen, Inhaltsverzeichnis und Register-Trennblättern, inkl. Datenträger zu übergeben.

Die Revisionsunterlagen umfassen im Wesentlichen:

- Anlagenbeschreibung/Funktionsbeschreibung
- Messprotokolle, u. a. nach VDE 0100 Teil 600
- Errichterbescheinigung
- Einweisungsprotokoll
- Softwaredokumentation
- Technische Gerätebeschreibungen
- Erklärung über die Einhaltung einschlägiger Vorschriften
- Verteilungs-/Schaltschrankunterlagen
- Angabe von Sicherungsorganen, Querschnitt und Zielbezeichnung
- CD oder USB-Stick mit allen vorgenannten Unterlagen in digitalisierter Form

Die Dokumentation ist dem Auftraggeber spätestens zur Abnahme auszuhändigen.

		1,000 psch	.....	..... EUR
--	--	------------	-------	-----------

**Summe 01.03.**

..... EUR

**01.04. Stundenlohnarbeiten**

Beschreibung

Stundenlohnarbeiten werden nur nach Erteilung gesonderter, schriftlicher Aufträge ausgeführt und vergütet.

Die Abrechnung erfolgt nach Verrechnungssätzen gegen Nachweis der tatsächlich geleisteten Stunden.

Die Verrechnungssätze umfassen sämtliche Aufwendungen wie den tatsächlichen Lohn mit den Zuschlägen für Gemeinkosten, Sozialkassenbeiträge, vermögenswirksame Leistungen und dergleichen, Lohn- bzw. Gehaltsnebenkosten (z.B. Auslösung, Wegegeld, Übernachtungskosten usw.), Wagnis und Gewinn.

Zuschläge für Nacht-, Sonntags- und Feiertagsarbeit o. Ä. sind in den nachstehenden Verrechnungssätzen nicht einzukalkulieren. Mit Benennung der Verrechnungssätze wird bestätigt, dass diese unter Beachtung der preisrechtlichen Vorschriften ermittelt sind.

Die Leistungen müssen für jeden Kalendertag getrennt ausgestellt werden und wöchentlich vom

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

Auftragnehmer zur Bestätigung vorgelegt werden.

Von der Bauleitung nicht unterzeichnete Stundenlohnzettel werden nicht anerkannt.

Stundenlohnzettel müssen eindeutig erkennen lassen:

- Datum
- Dauer und Art der Arbeiten genau dokumentiert
- Vollständiger Name der Mitarbeiter
- Berufsbezeichnung jedes Mitarbeiters, aufgeschlüsselt nach den Positionen der Stundenlohnarbeiten im Leistungsverzeichnis
- Verbrauch an Materialien
- Benutzung von Maschinen mit genauer Leistungsangabe nach Zeit, Ort und Dauer

Für Stundenlohnarbeiten werden keine Aufsichtsstunden vergütet.

Der Auftragnehmer muss vor Ausführungsbeginn die jeweiligen Stundenlohnansätze bekannt geben, falls diese im Angebot nicht aufgeführt wurden.

Nachträglich eingereichte Stundenlohnzettel werden nicht anerkannt.

01.04.001.	<i>Bedarfspos. ohne Gesamtbetrag</i> Techniker/-in Stundenlohnarbeiten Stundenlohnarbeiten durch Techniker/-in auf Anordnung des AG ausführen	5,000 h	.....	nur Einh.-Preis
01.04.002.	<i>Bedarfspos. ohne Gesamtbetrag</i> Obermonteur/-in Stundenlohnarbeiten Stundenlohnarbeiten durch Obermonteur/-in auf Anordnung des AG ausführen	5,000 h	.....	nur Einh.-Preis
01.04.003.	<i>Bedarfspos. ohne Gesamtbetrag</i> Monteur/-in Stundenlohnarbeiten Stundenlohnarbeiten durch Monteur/-in auf Anordnung des AG ausführen	5,000 h	.....	nur Einh.-Preis
01.04.004.	<i>Bedarfspos. ohne Gesamtbetrag</i> Helfer/-in Stundenlohnarbeiten Stundenlohnarbeiten durch Helfer/-in auf Anordnung des AG ausführen	5,000 h	.....	nur Einh.-Preis

**Projekt:** Vogtlandtheater Plauen  
**LV:** Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk

---

OZ	Leistung	Menge/Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
----	----------	---------------	---------------	--------------

---

	<b>Summe 01.04.</b>			..... EUR
--	---------------------	--	--	-----------

---

	<b>Summe 01.</b>			..... EUR
--	------------------	--	--	-----------

## Summenblatt

---

<b>01.</b>	<b>Dimmeranlage und Beleuchtungsnetzwerk</b>		..... EUR
01.01.	Retrofit der Dimmeranlage	..... EUR	
01.02.	Beleuchtungsnetzwerk	..... EUR	
01.03.	Sonstige Leistungen	..... EUR	
01.04.	Stundenlohnarbeiten	..... EUR	

*Summe aller Positionen:* ..... EUR

*Umsatzsteuer:* (..... %) ..... EUR

---

**Gesamtsumme:** ..... EUR